

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-243507

(43)Date of publication of application : 07.09.1999

(51)Int.Cl.

H04N 5/253
H04N 7/01

(21)Application number : 10-352925

(71)Applicant : FAROUDJA LAB INC

(22)Date of filing : 11.12.1998

(72)Inventor : FAROUDJA YVES C

(30)Priority

Priority number : 97 988722
97 993547

Priority date : 11.12.1997
18.12.1997

Priority country : US

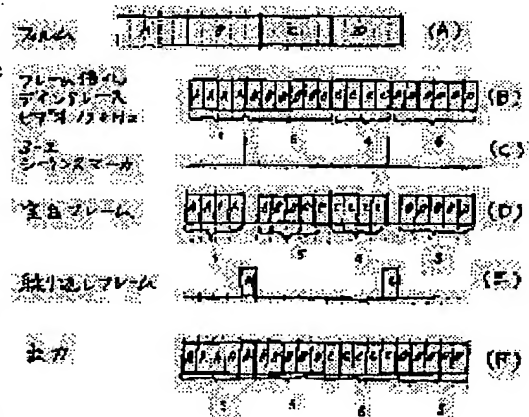
US

(54) DEVICE AND METHOD FOR CONVERSION OF VIDEO SIGNAL HAVING SEQUENTIALLY SCANNED NOMINAL 60 HZ FRAME RATE OBTAINED FROM FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device which converts the dynamic image film source TV signals and displays these signals at a high frame rate and with no discontinuation of motions by using a scan converter to output the sequential scanning video signals of a specific frequency which maintain a 3-2 pull-down pattern.

SOLUTION: A scan converter outputs the sequential scanning video signals of 60 Hz for maintaining a 3-2 pull-down pattern. If a signal having a converted nominal 60 Hz scanning format or an original nominal 60 Hz input video signal is originally equal to a sequential format signal, the signal is applied to a 60 Hz-120 Hz frame rate doubler. Then the doubler outputs the nominal 120 Hz video signals to maintain a 3-2 pull-down pattern as a 6-4 pattern, and these signals delete the first or the last frame in each of six frame sequences and repeats one or both frames adjacent to each other, in each of four frame sequences adjacent to each other to replace this frame with the first or final frame.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-243507

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月7日

(51) Int.Cl.⁹

H 0 4 N 5/253
7/01

識別記号

F I

H 0 4 N 5/253
7/01

G

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-352925

(22) 出願日 平成10年(1998) 12月11日

(31) 優先権主張番号 0 8 / 9 8 8 7 2 2

(32) 優先日 1997年12月11日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(31) 優先権主張番号 0 8 / 9 9 3 5 4 7

(32) 優先日 1997年12月18日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 598171014

ファルージャ・ラボラトリーズ・インコー
ポレイテッド

FAROUDJA LABORATOR I
ES, INC.

アメリカ合衆国、94086 カリフォルニア
州、サニイペイル、パロマー・アベニュー、
750

(72) 発明者 イブ・セ・ファルージャ

アメリカ合衆国、94022 カリフォルニア
州、ロス・アルトス・ヒルズ、アナカパ
ドライブ、26595

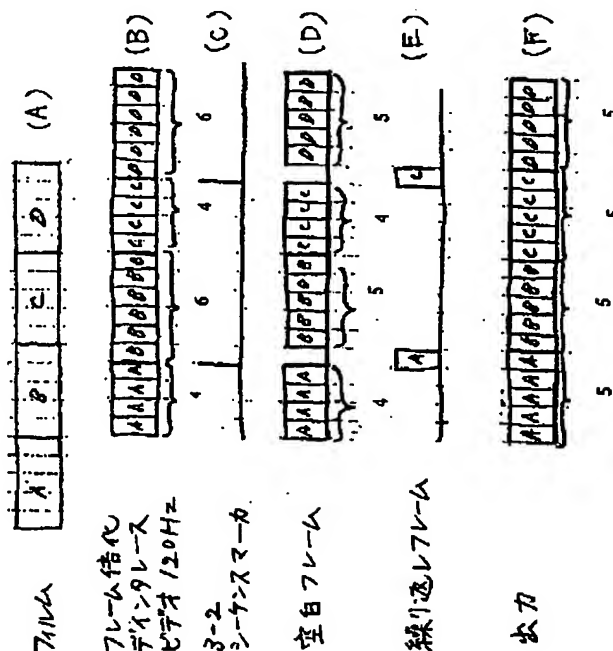
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 フィルムから生じた名目60Hz フレーム率の順次走査されたビデオ信号を変換するための装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 運動が不連続になることなく、動画像フィルムソーステレビジョン信号を変換して高フレーム率で表示するための装置を提供する。

【解決手段】 動画像ソースビデオに対してフレーム率の変換を行なうための構成において、60Hz (インタレースフィールド率または順次走査フレーム率) テレビジョン信号は、典型的にはコンピュータまたは高いフレーム率を採用するテレビジョンセットに関連したタイプの可変フレーム率高解像度順次走査モニタに表示するのに適した形式に変換される。ソース信号の本来の3-2動画像フィルムブルダウンパターンは、ソース信号が高いフレーム率に変換されると、等しい時間フレームパターンに変更される。これは、順次走査された高いビデオ表示フレーム率が動画像フレーム率の整数倍、すなわち、72Hz、96Hzおよび120Hzであるときに行なわれ得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 3-2 プルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目 60 Hz フレーム率の順次走査されたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく 120 Hz フレーム率で順次走査表示するための装置であって、

60 Hz - 120 Hz フレーム率ダブラを含み、前記ダブラは、前記フィルムから生じたビデオ信号を受け、前記 3-2 プルダウンパターンを 6-4 パターンとして維持する 120 Hz ビデオ信号を出力し、さらにフレームリピータ、デリータおよび置換器を含み、前記フレームリピータ、デリータおよび置換器は、6 つのフレームシーケンスの各々にあるフレームの位置の最初または最後のものを削除し、隣接した 4 つのフレームシーケンスの各々にある隣接したフレームのうちの 1 つを繰返し、これと置換する、装置。

【請求項 2】 3-2 プルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目 60 Hz フレーム率の順次走査されたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく 72 Hz フレーム率で順次走査表示するための装置であって、

60 Hz - 120 Hz フレーム率ダブラを含み、前記ダブラは、前記フィルムから生じたビデオ信号を受け、前記 3-2 プルダウンパターンを 6-4 パターンとして維持する 120 Hz ビデオ信号を出力し、さらにフレームデリータおよびエクスパンダを含み、前記フレームデリータおよびエクスパンダは、10 個のフレーム 6-4 シーケンスの各々にある 4 つのフレーム、すなわち 4 つのシーケンス部分の 1 つのフレームと、6 つのシーケンス部分の 3 つのフレームとを削除し、残りの 6 つのフレームの各々を 1/120 秒から 1/72 秒に時間伸長する、装置。

【請求項 3】 3-2 プルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目 60 Hz フレーム率の順次走査されたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく 96 Hz フレーム率で順次走査表示するための装置であって、

60 Hz - 120 Hz フレーム率ダブラを含み、前記ダブラは、前記フィルムから生じたビデオ信号を受け、前記 3-2 プルダウンパターンを 6-4 パターンとして維持する 120 Hz ビデオ信号を出力し、さらにフレームデリータおよびエクスパンダを含み、前記フレームデリータおよびエクスパンダは、10 個のフレーム 6-4 シーケンスの各々にあるフレームのうちの 2 つを、すなわち、6 つのシーケンス部分にある 2 つのフレームを削除し、残りの 8 つのフレームの各々を 1/120 秒から 1/96 秒に伸長する、装置。

【請求項 4】 3-2 プルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目 60 Hz フレーム率の順次走査されたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることな

く 72 Hz フレーム率で順次走査表示するための装置であって、

フレームリピータを含み、前記リピータは、前記 3-2 シーケンスの 2 シーケンス部分にあるフレームのうちの 1 つを繰返し、さらに時間圧縮器を含み、前記時間圧縮器は、5 つのフレーム 3-2 シーケンスにある各フレームを 1/60 秒から 1/72 秒に圧縮する、装置。

【請求項 5】 3-2 プルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目 60 Hz フレーム率の順次走査されたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく 96 Hz フレーム率で順次走査表示するための装置であって、

フレームリピータを含み、前記リピータは、前記 3-2 シーケンスの 2 シーケンス部分にあるフレームのうちの 2 つと、前記 3-2 シーケンスの 3 シーケンス部分にあるフレームのうちの 1 つとを繰返し、さらに時間圧縮器を含み、前記時間圧縮器は、5 つのフレーム 3-2 シーケンスの各フレームを 1/60 秒から 1/96 秒に圧縮する、装置。

【請求項 6】 3-2 プルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目 60 Hz フレーム率の順次走査されたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく 120 Hz フレーム率で順次走査表示するための方法であって、

前記 3-2 プルダウンパターンを 6-4 パターンとして維持しつつ、前記フィルムから生じたビデオ信号のフレーム率を 60 Hz から 120 Hz に倍にするステップと、

6 つのフレームシーケンスの各々にあるフレームのうちの最初または最後のものを削除し、かつ 4 つの隣接したフレームシーケンスの各々にある隣接したフレームのうちの 1 つを繰返し、これと置換するステップとを含む、方法。

【請求項 7】 3-2 プルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目 60 Hz フレーム率の順次走査されたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく 72 Hz フレーム率で順次走査表示するための方法であって、

前記 3-2 プルダウンパターンを 6-4 パターンとして維持しつつ、前記フィルムから生じたビデオ信号のフレーム率を 60 Hz から 120 Hz に倍にするステップと、

10 個のフレーム 6-4 シーケンスの各々にある 4 つのフレーム、すなわち 4 つのシーケンス部分の 1 つのフレームと、6 つのシーケンス部分の 3 つのフレームとを削除し、残りの 6 つのフレームの各々を 1/120 秒から 1/72 秒に時間伸長するステップとを含む、方法。

【請求項 8】 3-2 プルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目 60 Hz フレーム率の順次走査されたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることな

10

20

30

40

50

3

く96Hzフレーム率で順次走査表示するための方法であって、

前記3-2ブルダウンパターンを6-4パターンとして維持しつつ、前記フィルムから生じたビデオ信号のフレーム率を60Hzから120Hzに変換するステップと、

10個のフレーム6-4シーケンスの各々にあるフレームのうちの2つを、すなわち、6つのシーケンス部分の2つのフレームを削除し、かつ残りの8つのフレームの各々を1/120秒から1/96秒に伸長するステップとを含む、方法。

【請求項9】 3-2ブルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目60Hzフレーム率の順次走査されたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく72Hzフレーム率で順次走査表示するための方法であって、

前記3-2シーケンスの2シーケンス部分のフレームのうちの1つを繰返すステップと、

5つのフレーム3-2シーケンスの各フレームを1/60秒から1/72秒に時間圧縮するステップとを含む、方法。

【請求項10】 3-2ブルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目60Hzフレーム率の順次走査されたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく96Hzフレーム率で順次走査表示するための方法であって、

前記3-2シーケンスの2シーケンス部分のフレームのうちの2つと、前記3-2シーケンスの3シーケンス部分のフレームのうちの1つとを繰返すステップと、

5つのフレーム3-2シーケンスの各フレームを1/60秒から1/96秒に時間圧縮するステップとを含む、方法。

【請求項11】 3-2ブルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目60Hzフレーム率のインタレースされたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく120Hzフレーム率で順次走査表示するための装置であって、

60Hz 2-1から60Hzにインタレースされた順次走査変換器を含み、前記変換器は、前記フィルムから生じたビデオ信号を受け、前記3-2ブルダウンパターンを維持する60Hzの順次走査されたビデオ信号を出力し、さらに60Hz-120Hzフレーム率ダブラを含み、前記ダブラは、前記60Hzの順次走査されたビデオ信号を受け、前記3-2ブルダウンパターンを6-4パターンとして維持する120Hzの順次走査されたビデオ信号を出力し、さらにフレームリピータ、デリータおよび置換器を含み、前記フレームリピータ、デリータおよび置換器は、6つのフレームシーケンスの各々にあるフレームのうちの最初または最後のものを削除し、4つの隣接したフレームシーケンスの各々にある隣接した

4

フレームのうちの1つを繰返し、これと置換する、装置。

【請求項12】 3-2ブルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目60Hzフレーム率のインタレースされたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく72Hzフレーム率で順次走査表示するための装置であって、

60Hz 2-1から60Hzにインタレースされた順次走査変換器を含み、前記変換器は、前記フィルムから生じたビデオ信号を受け、前記3-2ブルダウンパターンを維持する60Hzの順次走査されたビデオ信号を出力し、さらに60Hz-120Hzフレーム率ダブラを含み、前記ダブラは、前記60Hzで順次走査されたビデオ信号を受け、前記3-2ブルダウンパターンを6-4パターンとして維持する120Hzの順次走査されたビデオ信号を出力し、さらにフレームデリータおよびエクスパンダを含み、前記フレームデリータおよびエクスパンダは、10個のフレーム6-4シーケンスの各々にある4つのフレーム、すなわち4つのシーケンス部分の1つのフレームと、6つのシーケンス部分の3つのフレームとを削除し、残りの6つのフレームの各々を1/120秒から1/72秒に時間伸長する、装置。

【請求項13】 3-2ブルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目60Hzフレーム率のインタレースされたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく96Hzフレーム率で順次走査表示するための装置であって、

60Hz 2-1から60Hzにインタレースされた順次走査変換器を含み、前記変換器は、前記フィルムから生じたビデオ信号を受け、前記3-2ブルダウンパターンを維持する60Hzの順次走査されたビデオ信号を出力し、さらに60Hz-120Hzフレーム率ダブラを含み、前記ダブラは、60Hzの順次走査されたビデオ信号を受け、前記3-2ブルダウンパターンを6-4パターンとして維持する120Hzの順次走査されたビデオ信号を出力し、さらにフレームデリータおよびエクスパンダを含み、前記フレームデリータおよびエクスパンダは、10個のフレーム6-4シーケンスの各々にあるフレームの2つを、すなわち6つのシーケンス部分の2つのフレームを削除し、残りの8つのフレームの各々を1/120秒から1/96秒に伸長する、装置。

【請求項14】 3-2ブルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目60Hzフレーム率のインタレースされたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく72Hzフレーム率で順次走査表示するための装置であって、

60Hz 2-1から60Hzにインタレースされた順次走査変換器を含み、前記変換器は、前記フィルムから生じたビデオ信号を受け、前記3-2ブルダウンパターンを維持する60Hzの順次走査されたビデオ信号を出力

5

し、さらにフレームリピータおよび圧縮器を含み、前記フレームリピータおよび圧縮器は5つのフレーム3-2シーケンスの各フレームを1/60秒から1/72秒に圧縮し、前記3-2シーケンスの2シーケンス部分のフレームのうちの1つを繰返す、装置。

【請求項15】 3-2ブルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目60Hzフレーム率のインタレースされたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく96Hzフレーム率で順次走査表示するための装置であって、

60Hz 2-1から60Hzにインタレースされた順次走査変換器を含み、前記変換器は、前記フィルムから生じたビデオ信号を受け、前記3-2ブルダウンパターンを維持する60Hzの順次走査されたビデオ信号を出力し、さらにフレームリピータおよび圧縮器を含み、前記フレームリピータおよび圧縮器は、5つのフレーム3-2シーケンスの各フレームを1/60秒から1/96秒に圧縮し、前記3-2シーケンスの2シーケンス部分にあるフレームのうちの2つと、前記3-2シーケンスの3シーケンス部分にあるフレームのうちの1つとを繰返す、装置。

【請求項16】 3-2ブルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目60Hzフレーム率のインタレースされたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく120Hzフレーム率で順次走査表示するための方法であって、

前記3-2ブルダウンパターンを有する前記60Hzのインタレースされたフィルムから生じたビデオ信号を、前記3-2ブルダウンパターンを維持する60Hzの順次走査されたビデオ信号にインタレース-順次走査変換するステップと、

前記60Hzの順次走査されたビデオ信号のフレーム率を、前記3-2ブルダウンパターンを6-4パターンとして維持する120Hzの順次走査されたビデオ信号のフレーム率に、倍にするステップと、

6つのフレームシーケンスの各々のフレームの最初または最後のものを削除し、4つの隣接したフレームシーケンスの各々にある隣接したフレームのうちの1つを繰返し、これと置換するステップとを含む、方法。

【請求項17】 3-2ブルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目60Hzフレーム率のインタレースされたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく72Hzフレーム率で順次走査表示するための方法であって、

前記60Hzのインタレースされたフィルムから生じたビデオ信号を、前記3-2ブルダウンパターンを維持する60Hzの順次走査されたビデオ信号にインタレース-順次走査変換するステップと、

前記60Hzの順次走査されたビデオ信号のフレーム率を、前記3-2ブルダウンパターンを6-4パターンと

6

して維持する120Hzの順次走査されたビデオ信号のフレーム率に、倍にするステップと、

10個のフレーム6-4シーケンスの各々にある4つのフレーム、すなわち、4つのシーケンス部分の1つのフレームと、6つのシーケンス部分の3つのフレームとを削除し、残りの6つのフレームの各々を1/120秒から1/72秒に時間伸長するステップとを含む、方法。

【請求項18】 3-2ブルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目60Hzフレーム率のインタレースされたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく96Hzフレーム率で順次走査表示するための方法であって、

前記60Hzのインタレースされたフィルムから生じたビデオ信号を、前記3-2ブルダウンパターンを維持する60Hzの順次走査されたビデオ信号にインタレース-順次走査変換するステップと、

前記60Hzの順次走査されたビデオ信号のフレーム率を、前記3-2ブルダウンパターンを6-4パターンとして維持する120Hzの順次走査されたビデオ信号のフレーム率に、倍にするステップと、

10個のフレーム6-4シーケンスの各々にあるフレームのうちの2つを、すなわち、6つのシーケンス部分の2つのフレームを削除し、残りの8つのフレームの各々を1/120秒から1/96秒に伸長するステップとを含む、方法。

【請求項19】 3-2ブルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目60Hzフレーム率のインタレースされたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく72Hzフレーム率で順次走査表示するための方法であって、

3-2ブルダウンパターンを有する、前記60Hzのインタレースされたフィルムから生じたビデオ信号を、前記3-2ブルダウンパターンを維持する60Hzの順次走査されたビデオ信号にインタレース-順次走査変換するステップと、

5つのフレーム3-2シーケンスの各フレームを1/60秒から1/72秒に圧縮し、前記3-2シーケンスの2シーケンス部分のフレームのうちの1つを繰返すステップとを含む、方法。

【請求項20】 3-2ブルダウンパターンを有する、フィルムから生じた名目60Hzフレーム率のインタレースされたビデオ信号を変換して、運動が不連続になることなく96Hzフレーム率で順次走査表示するための方法であって、

前記60Hzのインタレースされたフィルムから生じたビデオ信号を、前記3-2ブルダウンパターンを維持する60Hzの順次走査されたビデオ信号にインタレース-順次走査変換するステップと、

5つのフレーム3-2シーケンスの各フレームを1/60秒から1/96秒に圧縮し、前記3-2シーケンスの

7

2シーケンス部分のフレームのうちの2つと、前記3-2シーケンスの3シーケンス部分のフレームのうちの1つとを繰返すステップとを含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の分野】この発明は、テレビジョン信号の処理に関する。この発明は特に、名目60Hzのインタレースフィールド率または順次走査フレーム率を有する、フィルムから生じたビデオ信号(film-originated video signal)を、運動の不連続性を起こすことなく、高解像度テレビジョンおよびコンピュータ型のモニタなどの高フレーム率モニタ上で表示するための改良された信号処理装置および方法に関する。

【0002】

【背景技術の説明】この発明は、特に72Hz、96Hzおよび120Hzのフレーム率の、高いフレーム率の表示装置を有するコンピュータ型モニタおよび(投影型表示装置を有するものを含む)テレビジョンセット上で表示するための動画像フィルムソーステレビジョン信号の変換における改良に関する。ソーステレビジョン信号は、名目60Hzのフィールド率のインタレースされたビデオ信号または名目60Hzのフレーム率の順次走査されたビデオ信号の、任意の種類のビデオ信号であってよい。このようなソースは、たとえば、標準NTSCテレビジョン信号、525ラインモノクローム(インタレース)テレビジョン信号、デジタル成分テレビジョン信号ならびに480、720および1090ラインを有するものなどのインタレース走査および順次走査のHDTVフォーマットのさまざまな種類を含む。表示は順次走査され、その場合ソース信号はインタレースされたものであれば、デインタレースされる。デインタレースまたはインタレース走査から順次走査への変換のための多くの技術が先行技術において既知である。表示はまた、ソースからのライン率が異なることもあり、その場合ライン率変換も用いられるであろう。ライン率を増加させるための多くの技術が先行技術において既知である。

【0003】この発明の一応用例は、改良型(advanced)NTSCテレビジョンセットにおけるものである。たとえば、大画面で高コントラスト表示が用いられるときに特に目立つPALシステムの50Hzのフリッカを克服するために、欧州で100Hzのフレーム表示率が採用されるのであれば、将来のNTSCテレビジョンセットでは120Hzのフレーム表示率を用いることができるであろう。その場合、NTSCテレビジョンセットおよびPALテレビジョンセットのために同一のテレビジョン製造ラインを使用するためには、NTSCのフレーム率がより高いために60HzのNTSCにおいては実質的にフリッカの問題は存在しないとしても、NTSCセット用に120Hz表示が採用されるかもしれない。

8

【0004】たとえば、60Hzのフィールド率のインタレースされたNTSCビデオソースから120Hzのフレーム率の順次走査されたビデオ信号を導出することが知られている。このような変換装置は典型的には、名目60Hz(実際には59.94Hzであるが、ここでは60Hzとして述べる)のNTSCソースをデインタレースすることにより開始する。24fps(フレーム/秒)の動画像フィルムをソースとするインタレースNTSCテレビジョン信号をデインタレースするための好ましい方策は、同一の動画像フィルムソースフレーム

(順次走査されたソースから導出されインタレースされた形に変換された、コンピュータで動画像化されたビデオも「フィルムソース」を構成する)から導出されたインタレースフィールドの逆の極性の対を合併(merge)させることである。新しいデインタレースされたフレームを構成するこのような合併された各対は、3-2「ブルダウン」パターンを守るよう少なくとも2回繰返され、それによって、デインタレースされた信号は元のインタレースされたテレビジョンフィールド率と同じフレーム率を有し、デインタレースされた各フレームは元のインタレースされた各テレビジョンフィールド内よりも多くの水平走査線を有するようになる。フィールド合併デインタレーサは、典型的には、元のインタレースされた各テレビジョンフィールド内の水平走査線の数の実質的に2倍の走査線を有する順次走査されたフレームを生成する。しかし、もし所望であれば、ライン反復およびライン補間などの他の既知の技術を使用して、水平走査線の数をさらに増やすことができる。

【0005】元のインタレースされた60Hz信号での3-2フィルムパターンを維持する、デインタレースされた60Hz順次走査信号は、次に名目120Hzフレーム率へとフレームを倍にされる。フレームを倍にするためのさまざまな技術がこの分野では周知である。フレームを倍にされた信号は、フレームを倍にした結果として6-4パターンとなったフィルムパターンを維持する。結果的に、互いに連続する2つのフィルムフレームが交互に1/30秒および1/20秒にわたって表示されるであろうから、この6-4パターンシーケンスのために、表示される画像には目に見える運動の不連続性ができるであろう。

【0006】図1(A)は、連続したフレームA、B、CおよびDを有する従来の24fps動画像フィルムの部分を示す。24フレーム/秒の動画像フィルムが、3-2フィルムブルダウン比を使用して60HzのNTSCビデオに与えられ、これと同期され、それによって、1つのフィルムフレームから3つのビデオフィールドが生じ次のフィルムフレームから続いて2つのビデオフィールドが生じる(たとえば、AABBBCCDDDDなどであり、ここで「A」「B」などは連続するフィルムフレームである)。このことは図1(B)に図示される。

「E」および「O」は、偶数のインタレーステレビジョンフィールドおよび奇数のインタレーステレビジョンフィールドを示す。

【0007】名目60HzのNTSCテレビジョン信号がフィルムソースを有することを検出することが既知である。たとえば、US-PS4, 876, 976により、隣接するビデオフレーム内の同一のパリティのビデオフィールドが比較される。運動が存在するとき、ビデオソースがフィルムである場合にのみ特有の繰返しパターンが得られる（すなわち、1101111011などで、ここで「1」は運動を示し、「0」は運動がないことを示す）。ビデオ信号におけるフィルムソースの検出のための関連技術および他の技術は、米国特許第4, 876, 596号、第4, 967, 271号、第4, 982, 280号、第4, 989, 090号、第4, 998, 167号、第5, 255, 091号、第5, 259, 451号、第5, 291, 280号、第5, 365, 280号、第5, 398, 071号および公開された国際出願WO95/24100に開示される。このパラグラフで特定した米国特許は各々ここに引用によりその全体として援用される。

【0008】図1(C)は、同じく3-2フィルムブルダウンパターンを有するデインタレースされ順次走査されたビデオフレームを示す。デインタレース（すなわちインタレース走査から順次走査への変換）は、元のビデオソースがフィルムソースであるときに、同一の動画像フィルムフレームから導出されたインタレースフィールドの対を合併させることによって行なわれる。このために、デインタレーサはフィルムソース検出器を含んでもよく、または、テレビジョン信号とともにフィルムソース識別信号を送信してもよい。このようなデインタレーサそれ自体は先行技術において既知である。順次走査された出力フレームは各インタレース入力フィールドごとに生成される。2つのフィールドの合併したものである順次走査出力フレームは典型的には、各入力フィールドの少なくとも2倍の数の水平ラインを有する。このようなデインタレーサはしばしばこの分野において「ラインダブル」と呼ばれる。もし所望であれば、ラインの3倍化またはラインの4倍化を達成するためライン数をさらに増加させてもよい。

【0009】名目60Hzのインタレース走査入力信号の場合には、デインタレースされた順次走査ビデオは、名目60Hzのインタレースフィールド率と同じフレーム率を有する。加えてこのフレームは同じく3-2パターンを有する。すなわち、（1つの元のフィルムフレームに対応する）3つの同一の順次走査フレームの後に、（次の元のフィルムフレームに対応する）2つの同一の順次走査フレームが続く、等々。

【0010】PAL（およびNTSC）入力を扱い、かつ、適切な順次走査出力を出すことができる適当な商業

的に利用可能なデインタレーサは、カリフォルニア州サニペイルのファルージャ・ラボラトリーズ・インコーポレイテッド販売のモデルLD100ラインダブルである。

【0011】図1(D)は、図1(C)の60Hz順次走査ビデオ信号のフレーム率を倍にした結果を示す。この結果が、120Hzのフレーム率を有し3-2ブルダウンシーケンス（ここでは6-4パターン）を維持する順次走査ビデオ信号である。したがって、隣接するフィルムフレームが交互に1/30秒および1/20秒表示されて、目に見える運動の不連続性が生じる。

【0012】したがって、よりフレーム率の高い表示のために動画像フィルムソーステレビジョン信号を変換するための、実質的に運動の不連続性のない、単純な高価でない技術が必要とされている。

【0013】

【発明の概要】この発明により、名目60Hzの（インタレースフィールド率または順次走査フレーム率の）テレビジョン信号が、典型的にはより高いフレーム率を用いるコンピュータまたはテレビジョンセットと関連する型の可変フレーム率高解像度順次走査モニタ上での表示に適した形に変換される。この発明は、動画像ソースビデオのフレーム率のアップコンバージョンに向けられており、他のビデオソースはさまざまな既知の技術のいずれかにより変換できることが理解される。先述したように、ビデオソースが動画像フィルムであるか否かを検出するためのさまざまな技術が当分野では周知である。

【0014】この発明により、ソース信号に固有の3-2パターンは、ソース信号がより高いフレーム率に変換されるとき、均一な時間のフレームパターンに変化させられる。この発明は、増加させられた順次走査ビデオ表示フレーム率が、動画像フレーム率の整数倍、すなわち72Hz、96Hzおよび120Hzであるときに（より高い率も可能であるが現実的でない）、これを達成することができようという認識に基づいている。

【0015】120Hzの環境でのその実施例において、この発明の装置は、ビデオソース信号がインタレースされるのであれば、インタレース走査-順次走査変換器を含む。その場合、装置は、3-2ブルダウンパターンを有する、フィルムから生じたビデオ信号を受取りかつ3-2ブルダウンパターンを維持する60Hzの順次走査ビデオ信号を出力する60Hz 2-1インタレース走査-60Hz順次走査変換器を含む。名目60Hzの走査フォーマットが変換された信号または元の名目60Hzの入力ビデオ信号が、もし元々順次走査フォーマットであるのならば、60Hz-120Hzフレーム率ダブルに印加され、フレーム率ダブルは、6-4パターンとして3-2ブルダウンパターンを維持する名目120Hzのビデオ信号を出力し、信号は次に、6フレームシーケンスの各々の中の第1のフレームまたは最後のフレ

ームを削除し、隣接する4フレームシーケンスの各々の中の隣接するフレームの1つを繰返してこれと置換する、フレームリピータ (repeater)、デリータ (delete r) および置換器 (substituter) により処理される。その結果、各動画像フィルムフレームを5つの120Hzフレームが表示し、(元のフィルムフレーム時間1/24秒に等しい) 均一なフィルムフレーム表示時間となる。

【0016】この発明はまた、72Hz表示率および96Hz表示率にも応用可能である。両者は2通りの方策で実現できよう。1方策には120Hzにフレームを倍

【0017】72Hzフレーム率に変換するための装置の第1の実施例は、ビデオソース信号がインタレースされるのであれば、インタレース走査—順次走査変換器を含む。その場合、装置は、3—2プルダウンパターンを有するフィルムから生じたビデオ信号を受取りかつ3—2プルダウンパターンを維持する60Hzの順次走査ビデオ信号を出力する60Hz 2—1インタレース走査—60Hz順次走査変換器を含む。名目60Hzの走査フォーマットが変換された信号または元の名目60Hz順次走査入力ビデオ信号が、60Hz—120Hzフレーム率ダブラに印加され、フレーム率ダブラは6—4パターンとして3—2プルダウンパターンを維持する名目120Hzのビデオ信号を出力し、この信号は次に、10個のフレームの6—4シーケンスの各々の中の4つのフレームを削除し、すなわち、4シーケンス部分の中の1フレームおよび6シーケンス部分の中の3フレームを削除し、残りの6つのフレームを各々1/120秒から各々1/72秒に時間伸長する、フレームデリータおよび

【0018】72Hzフレーム率に変換するための装置の第2のより単純な実施例は、ビデオソース信号がインタレースされるのであれば、インタレース走査—順次走査変換器を含む。入力信号がインタレースされ順次走査に変換されるか、または入力信号が順次走査フォーマットであるかにかかわらず、名目60Hzのフレーム率および3—2プルダウンパターンを有する信号が、5つのフレームの3—2シーケンス内の各フレームを1/60秒から1/72秒に圧縮しかつ3—2シーケンスの2シーケンス部分のフレームの1つを繰返す、フレームリピータおよび圧縮器に印加される。

【0019】両実施例において、72Hz変換装置は、各フィルムフレームが3つの72Hzビデオフレームで表わされるビデオストリームを提供し、それによって、元のフィルムフレームの表示率である1/24秒で各フィルムフレームを表示する。

【0020】96Hzフレーム率に変換するための装置の第1の実施例は、ビデオソース信号がインタレースされるのであれば、インタレース走査—順次走査変換器を

含む。その場合、装置は、3—2プルダウンパターンを有するフィルムから生じたビデオ信号を受取りかつ3—2プルダウンパターンを維持する60Hzの順次走査ビデオ信号を出力する60Hz 2—1インタレース走査—60Hz順次走査変換器を含む。名目60Hzの走査フォーマットが変換された信号または元の名目60Hzの入力順次走査ビデオ信号が、60Hz—120Hzフレーム率ダブラに印加され、フレーム率ダブラは6—4パターンとして3—2プルダウンパターンを維持する名目120Hzのビデオ信号を出力し、この信号は次に、10個のフレームの6—4シーケンスの各々の中の2つのフレームを削除し、すなわち、6シーケンス部分の2フレームを削除し、かつ残りの8フレームを各々1/120秒から各々1/96秒に伸長する、フレームデリータおよびエクスパンダにより処理される。

【0021】96Hzフレーム率に変換するための装置の第2のより単純な実施例は、やはり任意の走査フォーマット変換器を含んでもよい。入力信号がインタレースされ順次走査に変換されるかまたは入力信号が順次走査フォーマットであるかにかかわらず、名目60Hzのフレーム率および3—2プルダウンパターンを有する信号が、5つのフレームの3—2シーケンス内の各フレームを1/60秒から1/96秒に圧縮し、かつ、3—2シーケンスの2シーケンス部分の2フレームおよび3—2シーケンスの3シーケンス部分の1フレームを繰返す、フレームリピータおよび圧縮器に印加される。

【0022】両実施例において、96Hz変換装置は、各フィルムフレームが4つの96Hzビデオフレームによって表わされるビデオストリームを提供し、これによって、元のフィルムフレームの表示率である1/24秒にわたり各フィルムフレームを表示する。

【0023】すべての実施例において、元の入力信号において存在した表示される画像中のラインよりも多くのラインを提供するために、ラインの倍化(または他の形でライン数の増加)が行なわれるであろう。インタレース走査から順次走査への変換が行なわれるときには、順次走査変換、フィールド合併の好ましい形態はライン倍加となる。

【0024】

【詳細な説明】本明細書を通じ、入力信号ソースが比較的不安定な(VHSフォーマットの消費者用プレーヤまたはレコーダ/プレーヤなどの)消費者品質のビデオカセットプレーヤであり得るという点で、入力フィールド率または入力フレーム率は「名目」60Hzである。さらに、安定したブロードキャスト「60Hz」フィールド率NTSC信号でさえも実際のフィールド率は59.94Hzである。したがって、入力信号の正確なフィールド率またはフレーム率は重要ではなく、少なくとも消費者品質のビデオソースにより生成される程度の範囲内でばらつきがあってもよい。したがって、このような入力

ソースから導出される順次走査フレーム率は、ただ名目としてたとえば72Hz、96Hzおよび120Hzであるのであり、フレーム率の増大に伴いさらに大きなばらつきがあるかもしれない。

【0025】連続した図2(A)から図2(F)は、120Hzフレーム率の順次走査表示ビデオ信号において(1/24秒の元のフィルムフレーム時間に等しい)均一なフィルムフレーム表示時間が達成される、この発明の第1の実施例を説明する。図2(A)および図2

(B)は、図1(A)および図1(D)に対応し、図面を簡潔にするため繰返されている。3-2(6-4)フィルムブルダウンパターンは、図2(C)に図示する3-2シーケンスマーカにより分けられるであろう。マーカに続く各フレームが空白にされている第1のビデオ信号ストリーム(図2(D))を生成し、各マーカの前の最後のフレームが遅延され繰返される第2のビデオストリーム(図2(E))を生成して、各フィルムフレームについて同数のビデオフレームが存在するフレームが倍になったビデオストリームを提供するためこの2つのビデオストリームを合わせることができる(図2

(F))。結果として得られる5-5パターンでは、(各フィルムフレームは5つのビデオフレームにより与えられ)各フィルムフレーム当たり1/24秒表示される。

【0026】図3は、図2(A)から図2(F)に図示する方法を実現するための実施例の概略ブロック図である。60Hz 2-1インタレースビデオであってもよい入力ビデオは、好ましくは、先行技術のフィールド合併型のラインダブラ32に印加され、ラインダブラはフィルムソースに対して、60Hzの順次走査ビデオ信号を生成するようインタレースフィールドを合併させ、それによって、ライン数を増加させてインタレース走査-順次走査変換器として機能する。ラインダブラ32は、3-2ブルダウン検出を含み、また、図2(C)に図示するように3-2シーケンスマーカ信号を与える。ラインが倍となった60Hz順次走査信号は、先行技術のフレームダブラ34に印加され、フレームダブラは120Hzフレーム率ビデオ信号(図2(B))を発生する。3-2ブルダウンシーケンスは、ブロック32およびブロック34の出力に存在する。3-2シーケンスマーカの制御下で、ブロック36は、120Hz信号を受取り、図2(D)に図示するビデオストリームを生成するため、10個目ごとのフレーム、すなわちシーケンスマーカの後の第1のフレームを空白にするかまたは取除く。やはり3-2シーケンスマーカの制御下で、ブロック38は120Hz信号を受取り、図2(E)に図示するビデオストリームを生成するため、各フレームを遅延しシーケンスマーカの前のフレームを繰返す。ブロック36および38からのビデオストリームは加算結合器40に印加され、加算結合器は5つの120Hzフレームが各

動画像フィルムフレームを表示する、120Hz順次走査ビデオ出力を出す。

【0027】連続した図4(A)から図4(E)は、120Hzフレーム率ビデオ信号において均一なフィルムフレーム表示時間が達成される、この発明の第2の実施例を説明する。図4(A)および図4(B)は、図1

(A)および図1(D)に対応しており、図面を簡潔にするため繰返されている。図4(C)は図4(B)のビデオストリームが1ビデオフレームだけ遅延されたものである。3-2(6-4)フィルムブルダウンパターンの認識によって、スイッチ制御波形(図4(D))は、6-4シーケンスの6つの同一のフレームの第1のフレームの間に図4(C)の遅延されたビデオストリームから1フレームを選択することができ、かつ、すべての他のフレームの間には他のビデオストリームを選択することができる。こうして、この選択により、各フィルムフレームについて同一の数のビデオフレームが存在するフレームが倍になったビデオストリーム、すなわち図4

(E)のビデオストリームが得られる。結果として得られる5-5パターンは、(各フィルムフレームが5つのビデオフレームにより与えられる)各フィルムフレームを1/24秒表示する。

【0028】図5は、図4(A)から図4(E)に図示する方法を実現するための概略ブロック図である。入力60Hz 2-1インタレースビデオは、先行技術のラインダブラおよびフレームダブラを組合せたもの52に印加され、この組合せは、フィルムソースに対し、60Hz順次走査ビデオ信号を提供するため好ましくはインタレースフィールドを合併させ、次に、120Hz順次走査ビデオ信号を提供するためフレーム率を倍にする(図4(B))。ラインダブラおよびフレームダブラ52は、3-2ブルダウン検出を含み、また、3-2(6-4)シーケンスに基づいてスイッチ波形(図4(D))を提供する。装置52からの、ラインが倍にされ、フレームが倍にされたビデオストリーム出力は、図4(C)の遅延された120Hzビデオストリームを出力する120Hzフレーム1遅延54および(概略的に示すが、実際には電子的にまたはソフトウェア内に実現される)シングルポールダブルスロースイッチ56に印加される。スイッチ56の出力は、所望の5-5パターンを有し(各フィルムフレームが5つのビデオフレームにより与えられる)各フィルムフレームを1/24秒表示する120Hzフレーム率ビデオ信号である。

【0029】先述したように、この発明はまた、72Hzおよび96Hzの名目フレーム率での表示にも応用可能である。

【0030】連続した図6(A)から図6(E)は、72Hzフレーム率ビデオ信号において均一なフィルムフレーム表示時間が達成される、この発明の第1の実施例を説明する。図6(A)および図6(B)は、図1

(A) および図 1 (C) に対応し、図面を簡潔にするため繰返されている。72 Hz 環境でのこの第 1 の実施例においては、120 Hz にフレームを倍にする必要はない。3-2 プルダウンシーケンスを維持している、図 6

(B) のインタレース走査から順次走査に変換されたビデオ信号は、図 6 (C) に図示するビデオストリームとなるよう、5つのフレームシーケンス内の各 1/60 秒のフレームを、後に空白 1/72 秒の期間が続く 1/72 秒のフレームに圧縮することによって、72 Hz フレーム率に変換される。このビデオストリームを 72 Hz フレーム期間 1 回分遅延することによって、図 6 (D) のビデオストリームが与えられる。図 6 (C) および図 6 (D) のビデオストリームを切換えることによって、各フィルムフレームが 3 つの 72 Hz ビデオフレームで表わされ、したがって各フィルムフレームを元のフィルムフレームの表示率 1/24 秒にわたって表示する、出力ビデオストリーム (図 6 (E)) が得られる。

【0031】図 7 は、図 6 (A) から図 6 (E) に示される試みを実現する機能ブロック図を示す。入力 60 Hz 2-1 インタレースビデオが先行技術のラインダブラ 72 に与えられ、これはフィルムソースに関して好ましくはインタレースフィールドを合併し、順次走査された 60 Hz のビデオ信号をもたらしようにする。ラインダブラ 72 は 3-2 プルダウン検出を含み、さらにタイミング信号をもたらし。変換された 60 Hz の順次走査された信号が先行技術のフレーム圧縮器 74 に与えられ、これは 72 Hz の順次走査されたビデオ信号を発生し、ここでは 6 つ目のフレーム期間が空白とされている (図 6 (C))。ブロック 72 および 74 の出力には 3-2 プルダウンシーケンスがある。タイミング信号の制御下で、フレーム圧縮器 74 は 5 つの 1/60 秒入力フレームの各 3-2 プルダウンシーケンスを 6 つの 1/72 秒フレームのシーケンスに (必要に応じて時間遅延を用いて) 時間圧縮し、すなわち、情報を伝える 5 つの 72 Hz フレーム、5 つの圧縮された 60 Hz フレームおよびそれに続く空白の 72 Hz フレームがある (図 6

(C))。このビデオストリームはスイッチ 76 (概略的に示され、スイッチは実際には電子工学的にまたはソフトウェア的に実現される) の一方の極 (A) と、1 つの 72 Hz フレーム遅延 78 に与えられる。遅延 78 の出力 (図 6 (D)) はスイッチ 76 の他方の極 (B) に与えられる。フレーム圧縮器 74 で発生するスイッチ制御信号により、スイッチ 76 が B 位置 (図 6 (D)) において遅延ビデオストリームを選択するようになる空白フレーム時を除いて、スイッチ 76 が常に A 位置 (図 6 (C)) においてビデオストリームを選択するようになり、それにより所望の 3-3 シーケンスビデオストリーム (図 6 (E)) が出力にもたらされ、ここでは 3 つの 72 Hz フレームがすべての動画像フレームを表示する。

【0032】これに代えて、所望の 72 Hz ビデオストリームは、図 2 から図 5 の実施例で発生されたものと同様に、変換された 120 Hz ビデオストリームから引き出されてもよい。たとえば、図 1 (D) のもののような 120 Hz ビデオストリームを、連続した 5 つの 120 Hz フレーム毎に 2 つのフレームを破棄して残りの 3 つのフレームを時間伸長することにより、各フィルムフレームに対して 3 つのビデオフレームを有する 72 Hz ビデオストリームに変換してもよい。10 個の 120 Hz ビデオフレームのシーケンスを A1-A2-A3-A4-B1-B2-B3-B4-B5-B6 (ここでそれぞれの「A」および「B」フレームはそれぞれの同じフィルムフレームを保持し、番号は連続した各ビデオフレーム位置を特定する) と明示されたとすると、A3、B1、B4 および B6 が破棄され、残りのフレームが 1/60 秒から 1/72 秒に時間伸長され、フレームシーケンス A1-A2-A4-B2-B3-B5 を有する 72 Hz フレーム率のビデオストリームをもたらし得る。このような機能をもたらしするために使用できるフレーム率変換機構は技術分野において周知である。

【0033】図 8 (A) から図 8 (F) のシーケンスによりこの発明の第 1 の実施例が説明され、ここでは等しいフィルムフレーム表示時間が 96 Hz 率ビデオ信号において達成される。図 8 (A) および図 8 (B) は図 1 (A) および図 1 (C) に対応し、説明を簡単にするために再度用いられる。96 Hz 環境でのこの第 1 の実施例では、120 Hz にフレームを倍にする必要はない。3-2 プルダウンシーケンスを維持する、図 8 (B) に示されるインタレース-順次走査変換ビデオ信号は、5 つのフレームシーケンスの各 1/60 秒フレームを 3 つの空白 1/96 秒期間が生じる 1/96 秒フレームに時間圧縮することにより、96 Hz フレーム率に変換され、これにより図 8 (C) に示されるビデオストリームがもたらされる。このビデオ信号は 1 つの 96 Hz フレーム期間だけ遅延され、図 8 (D) のビデオストリームをもたらし、このビデオストリームがさらに 1 つの 96 Hz フレーム期間だけ遅延され、図 8 (E) のビデオストリームをもたらし。図 8 (C)、8 (D) および 8 (E) のビデオストリーム間で切換を行なうことにより、出力ビデオストリーム (図 8 (F)) が得られ、ここではすべてのフィルムフレームが 4 つの 96 Hz ビデオフレームで表わされ、このため 1/24 秒間フィルムフレームが表示され、これは元のフィルムフレームの表示率である。

【0034】図 9 は、図 8 (A) から図 8 (F) に示される試みを実現するための機能ブロック図を示す。入力 60 Hz 2-1 インタレースビデオが先行技術のラインダブラ 92 に与えられ、これらフィルムソースに関して好ましくはインタレースフィールドを合併して、60 Hz の順次走査されたビデオ信号をもたらしようにする。

ラインダブラ 9 2 は 3 - 2 ブルダウン検出を含み、タイミング信号をさらにもたらす。変換された 6 0 H z の順次走査された信号が先行技術のフレーム圧縮器 9 4 に与えられ、これは 9 6 H z の順次走査されたビデオ信号を発生し、ここでは 4 番目、7 番目および 8 番目のフレーム期間が空白である (図 8 (C))。ブロック 9 2 および 9 4 の出力には 3 - 2 ブルダウンシーケンスがある。タイミング信号の制御下で、フレーム圧縮器 9 4 は、5 つの 1 / 6 0 秒入力フレームの各 3 - 2 ブルダウンシーケンスを 8 つの 1 / 9 6 秒フレームのシーケンスに (必要に応じて時間遅延を用いて) 時間圧縮し、すなわち、情報を伝える 5 つの 9 6 H z フレームと、3 つの空白 9 6 H z フレームとが得られる (図 8 (C))。このビデオストリームはスイッチ 9 6 の 1 つの極 (A) と、1 つの 9 6 H z フレーム遅延 9 8 とに与えられる。遅延 9 8 の出力 (図 8 (D)) はスイッチ 9 6 の第 2 の極 (B) と、さらなる 1 つの 9 6 H z フレーム遅延 1 0 0 とに与えられ、この出力はスイッチ 9 6 の第 3 の極 (C) に与えられる。フレーム圧縮器 9 4 で発生するスイッチ制御信号により、B 位置 (図 8 (D)) において 1 つのフレームだけ遅延されたビデオストリームをスイッチ 9 6 が選択するシーケンスにおける第 1 の空白フレーム時と、C 位置 (図 8 (E)) において 2 つのフレーム分だけ遅延されたビデオストリームをスイッチ 9 6 が選択するシーケンスにおける第 3 および第 4 の空白フレーム時とを除いて、スイッチ 9 6 が A 位置 (図 8 (C)) において常にビデオストリームを選択するようになり、これにより所望の 4 - 4 シーケンスビデオストリーム (図 6 (E)) が出力にもたらされる。スイッチ 9 6 は概略的に示され、これは実際には電子工学的にまたはソフトウェア的に実現される。

【0 0 3 5】これに代えて、所望の 9 6 H z ビデオストリームは、図 2 から図 5 の実施例でも発生されたような変換された 1 2 0 H z ビデオストリームから引き出されてもよい。たとえば、図 1 (D) のもののような 1 2 0 H z ビデオストリームを、連続した 5 つの 1 2 0 H z フレーム毎に 1 つのフレームを破棄し、残りの 4 つのフレームを時間伸長することにより、各フィルムフレームに対して 3 つのビデオフレームを有する 9 6 H z ビデオストリームに変換してもよい。たとえば、1 0 個の 1 2 0

それぞれの「A」および「B」フレームはそれぞれの同じフィルムフレームを保持し、番号は連続したビデオフレームの各々の位置を特定する) と明示されるときと、B 1 および B 6 が破棄され、残りのフレームが 1 / 6 0 秒から 1 / 9 6 秒に時間伸長され、フレームシーケンス A 1 - A 2 - A 3 - A 4 - B 2 - B 3 - B 4 - B 5 を有する 9 6 H z フレーム率ビデオストリームをもたらし得る。このような機能をもたらすために使用できるフレーム率変換機構は技術分野において周知である。

10 【0 0 3 6】この発明は、ソフトウェアおよび/またはファームウェアにおいて機能が行なわれる、アナログ、デジタル、ハイブリッドアナログ/デジタルおよび/またはデジタル信号処理を用いて実現されてもよい。アナログデバイスのデジタル等価物を採用してもよい (アナログ遅延の代わりにデジタル遅延を採用してもよい)。

【図面の簡単な説明】

【図 1】(A) から (D) は、先行技術のフレームダブラの動作を理解するために有用な理想化されたタイミング情報図である。

20 【図 2】(A) から (F) は、名目 1 2 0 H z 表示に関するこの発明の第 1 の実施例の動作を理解するために有用な理想化されたタイミング情報図である。

【図 3】図 2 (A) から図 2 (F) に示されるこの発明の第 1 の実施例の機能ブロック図である。

【図 4】(A) から (E) は、名目 1 2 0 H z 表示に関するこの発明の第 2 の実施例の動作を理解するために有用な理想化されたタイミング情報図である。

【図 5】図 4 (A) から図 4 (E) に示されるこの発明の第 2 の実施例の機能ブロック図である。

30 【図 6】(A) から (E) は、名目 7 2 H z 表示に関するこの発明の動作を理解するために有用な理想化されたタイミング情報図である。

【図 7】図 6 (A) から図 6 (E) に示されるこの発明の第 1 の実施例の機能ブロック図である。

【図 8】(A) から (F) は、名目 9 6 H z 表示に関するこの発明の動作を理解するために有用な理想化されたタイミング情報図である。

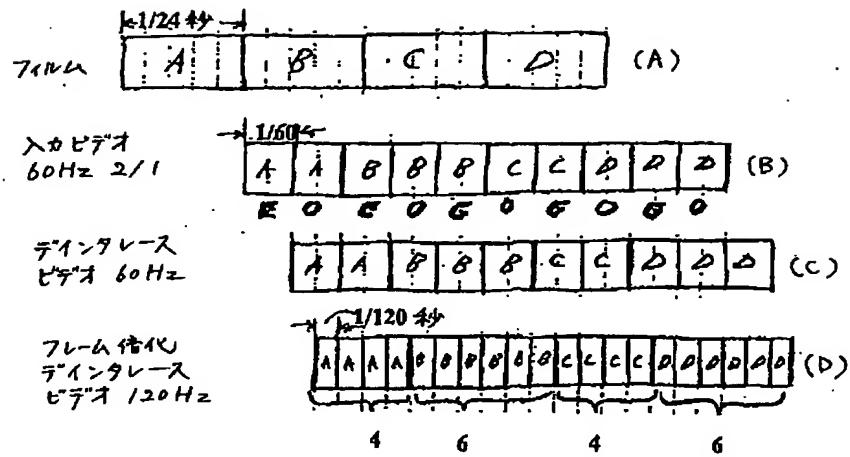
【図 9】図 8 (A) から図 8 (F) に示されるこの発明の第 1 の実施例の機能ブロック図である。

40 【符号の説明】

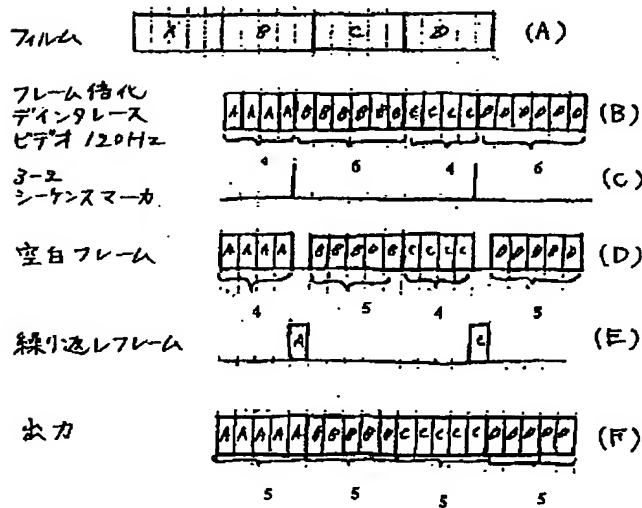
3 2 ラインダブラ

3 4 フレームダブラ

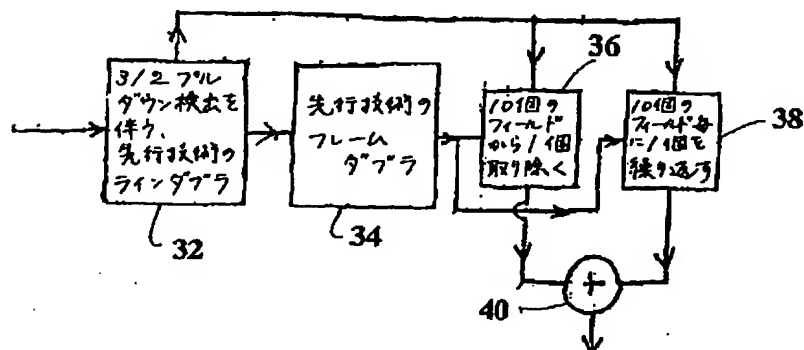
【図 1】



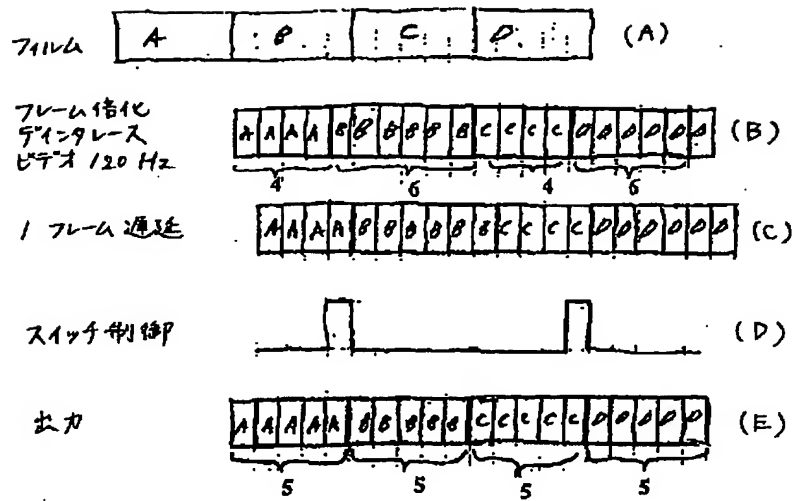
【図 2】



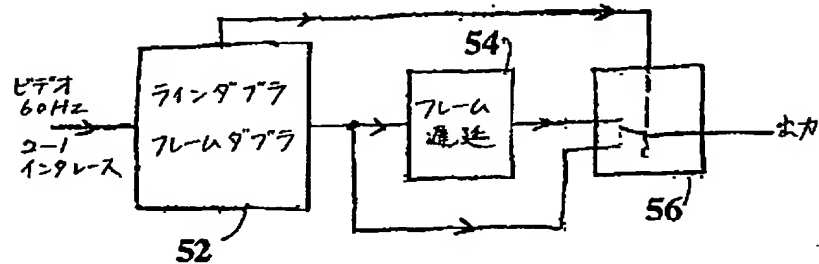
【図 3】



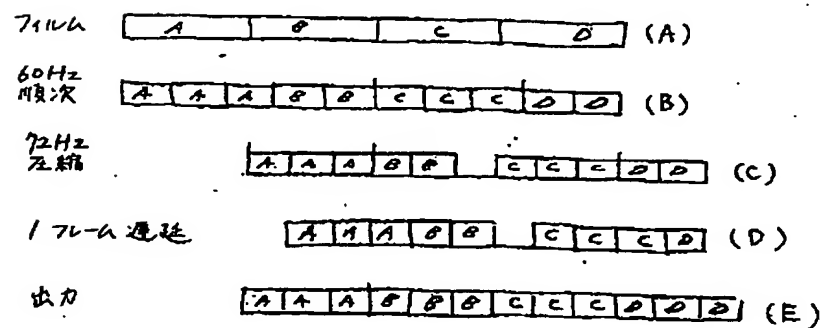
【図 4】



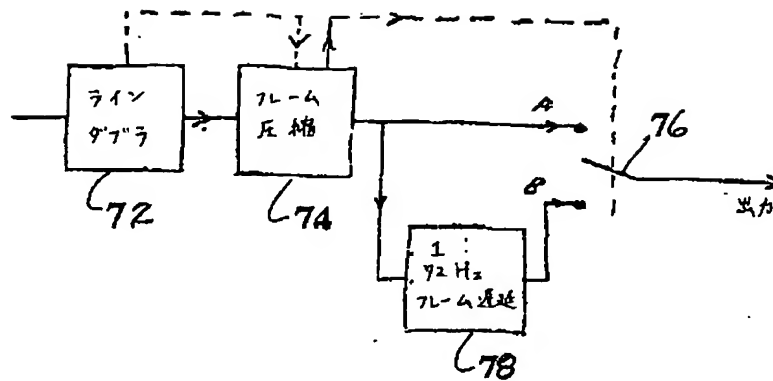
【図 5】



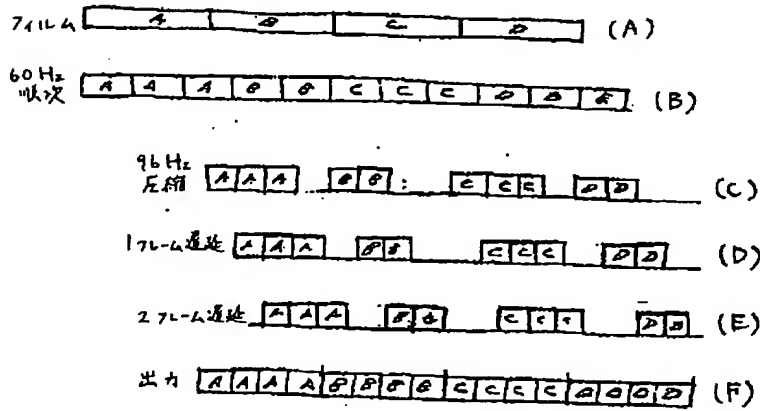
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

